

Dominique KING

RUISSSELLEMENT ET EROSION

des terres limoneuses de grandes cultures



L'érosion des sols tend à devenir depuis plusieurs années un problème préoccupant dans des régions de grandes cultures en Europe. C'est le cas en particulier des terrains limoneux du nord de la France, et ceci malgré un relief modéré et des pluies de faible intensité. Sauf localement, les méfaits sur l'agriculture sont relativement limités ; par contre on enregistre des dégâts chroniques, en aval, sous forme soit d'inondations boueuses dans des zones bâties, ou soit d'atterrissements sur les réseaux de la voirie.

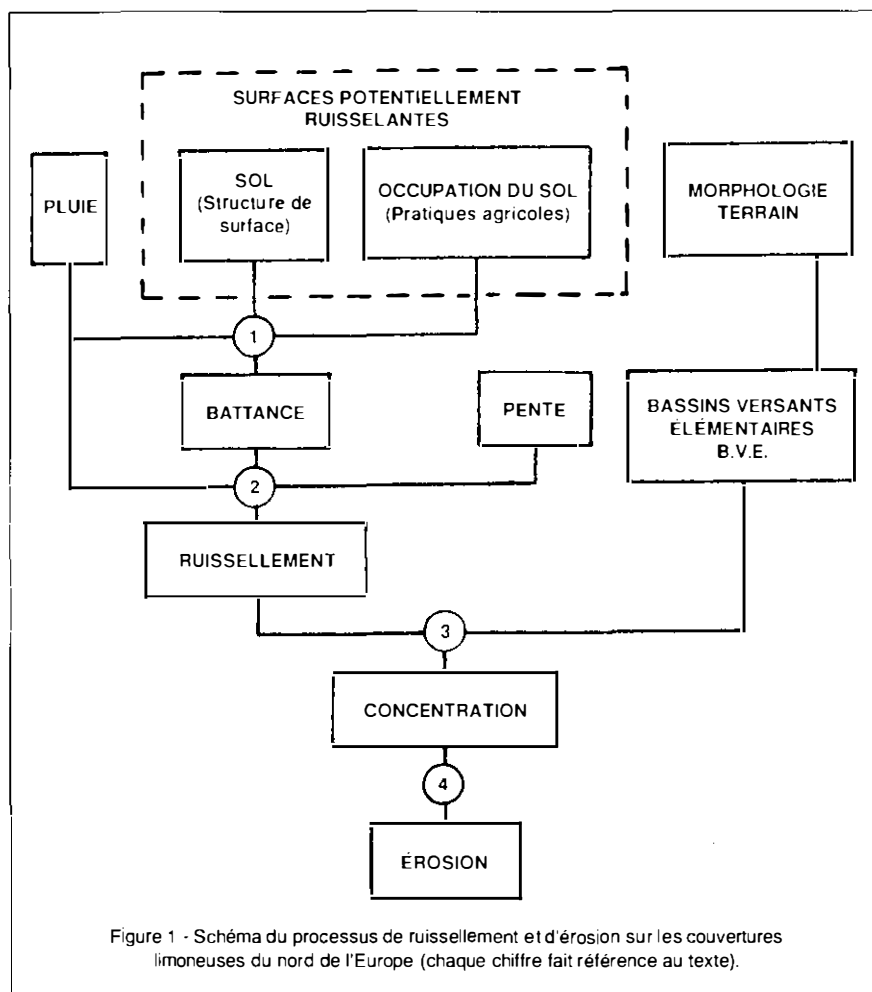
Le ruissellement et les dégâts qu'il induit, sont le résultat de l'action de plusieurs facteurs : l'intensité des pluies, la morphologie du terrain, la nature des sols et leur utilisation. Des approches synthétiques proposent des combinaisons arithmétiques de ces facteurs sous la forme d'indices (par exemple, l'indice de Wischmeier) permettant d'établir une estimation des zones à risques. Mais, ces méthodes atteignent leurs limites lorsque des interactions complexes dans l'espace et dans le temps entre les facteurs rendent l'analyse des phénomènes beaucoup plus difficile. De ce fait, la mise en œuvre de techniques de lutte nécessite une bonne compréhension du déterminisme des phénomènes. Elle nécessite également de connaître les implications économiques et sociologiques de ces mesures afin de pouvoir assurer leur efficacité à long terme.

Dans un premier paragraphe, nous rappelons les principaux processus en jeu dans les phénomènes de ruissellement et d'érosion puis nous indiquons, dans un second paragraphe, quelques techniques de lutte envisagées. Enfin, dans le dernier paragraphe, nous donnons quelques exemples indiquant les difficultés de mise en œuvre de ces techniques, compte tenu de l'organisation géographique des éléments du milieu.

LES FACTEURS ET LES PROCESSUS EN CAUSE

Dans les régions limoneuses du nord de la France, les principaux facteurs évoqués interagissent dans des processus que l'on peut schématiser en quatre étapes chronologiques (cf. figure).

- Les sols à dominante limoneuse, fréquents en région de grandes cultures, présentent une faible stabilité structurale à l'origine de la formation de croûtes dites de "battance". Cette dégradation de l'état de surface des sols est d'autant plus rapide que des pratiques culturales affinent les agrégats du



sol et que les sols sont nus. C'est particulièrement le cas des préparations des lits de semence avant les pluies d'automne et d'hiver. Les parcelles ainsi préparées vont constituer des surfaces "potentiellement ruisselantes" durant tout l'hiver. Des phénomènes similaires sont également observés pour les cultures de printemps.

- La dégradation de la structure du sol en surface entraîne la fermeture de la porosité et la disparition de la rugosité. Un sol "battu" au faciès continu ralentit considérablement l'infiltration de l'eau et ne permet plus la détention de l'eau par flaques. Il se forme ainsi de vastes inconvénients quasi-imperméables à l'origine d'un ruissellement important, même si les pluies sont de faible intensité.

- Les pentes relativement douces et les pluies de faible intensité entraînent, tout d'abord, un ruissellement diffus et une érosion de versant relativement modérée pour le type de paysage considéré. Par contre, la forme des bassins versants joue un rôle essentiel dans le processus de concentration du ruissellement, fournissant ainsi un flux parfois très important de l'eau en fond de talweg. Les bassins versants considérés sont de nature topographique, constituant les ramifications amont extrêmes du réseau des vallons secs. Ils sont nommés "bassins versants élémentaires" (BVE).

- Au point de concentration ou le long de l'axe principal de drainage du BVE, le flux d'eau peut atteindre une force tractrice suffisante pour entraîner l'arrachement du sol. Cet arrachement sera facilité par le caractère ameubli de la couche travaillée du sol. Une grande longueur de talweg favorise l'apparition de longues rigoles et ravines impliquant ainsi de fortes pertes en terre (cf. photographie).

LES TECHNIQUES DE LUTTE

Les techniques de lutte peuvent s'envisager selon l'importance des facteurs mis en cause. S'il est impossible d'agir sur le climat, il est, par contre, envisageable d'agir sur les autres facteurs, par exemple en modifiant l'état de surface des sols afin de permettre une meilleure infiltrabilité. Dans la réalité, ce sont les conséquences du ruissellement qui sont principalement perçues et non les causes. De plus, les dégâts occasionnés en aval, par exemple par les atterrissements de boue sur la voirie ou dans les villages, sont plus gravement considérés que ceux liés aux pertes en terre en amont. En conséquence, les techniques de lutte sont généralement envisagées de l'aval vers l'amont, ce qui ne correspond pas nécessairement à un ordre logique.

En aval

En aval, les collectivités locales cherchent à se protéger des arrivées d'eaux boueuses par la mise en place de petits bassins de retenue. Cette méthode peut se révéler efficace mais elle demande des investissements financiers et, à long terme, des travaux d'entretien coûteux. Le comblement de ces retenues et du réseau de collecteurs associés peut se faire de façon très rapide du fait de l'importance de la charge solide transportée par les eaux de ruissellement.

On peut également envisager d'aménager les fonds de talweg. En effet, les ravines sont une gêne pour l'agriculteur qui doit modifier l'itinéraire des engins au sein des parcelles touchées. De plus, un signe d'érosion dans une parcelle peut être perçu comme le signe d'une mauvaise conduite de la culture. Un moyen envisagé pour enrayer le développement de rigoles et ravines en fond de talweg est de tasser le sol selon une bande de quelques mètres de large. L'incision du sol devient difficile pour le flux d'eau concentré. Si cette méthode ne suffit pas, on enherbe le fond talweg. Dans ce cas, les tiges des plantes permettront un ralentissement de l'eau et les racines faciliteront le maintien de la terre en place. Ces techniques ne diminuent pas le ruissellement mais elles limitent la quantité de particules de terre arrachées et par conséquent le volume des atterrissements en aval.

En amont

Si l'on veut réellement lutter contre le ruissellement, il faut remonter à la source de son émission. La disjonction spatiale entre les lieux d'émission du ruissellement et les lieux de concentration de l'eau conduit à raisonner au niveau d'une unité d'espace incluant ces deux lieux : il s'agit du Bassin Versant Élémentaire (BVE), défini comme une unité morphologique de quelques hectares à quelques dizaines d'hectares, fonctionnelle du point de vue des écoulements superficiels et temporaires créés lors d'une pluie.

Afin de caractériser globalement cette unité fonctionnelle qu'est le BVE, il est calculé, pour chaque variable en cause, le pourcentage de superficie par bassin versant correspondant aux valeurs induisant les phénomènes : pourcentage de la superficie du bassin versant en pente forte, en sol battant, en semis d'automne, etc. Des relations directes sont recherchées entre ces variables et les volumes de terre exportée calculés à partir de rigoles et ravines de fonds de talweg. Les résultats montrent qu'aucune variable ne joue, à elle seule, un rôle déterminant. Par contre, l'évaluation des surfaces dites potentiellement ruisselantes issues de l'intersection géographique des sols sensibles à la battance et des parcelles en culture d'hiver, permet d'établir une relation hautement significative entre ces surfaces et les signes d'érosion observés par bassin versant élémentaire.

Ainsi l'assolement au sein d'un bassin versant élémentaire joue un rôle important sur l'émission de ruissellement. Les techniques de lutte consistent à rechercher l'assolement optimum pour une bonne infiltrabilité globale du bassin versant élémentaire. La recherche d'un tel assolement ne peut être déconnectée du système de culture lié lui-même aux structures d'exploitation et aux conditions économiques. Il est alors nécessaire de raisonner les itinéraires techniques pour assurer d'une part, les objectifs d'une exploitation économiquement viable et d'autre part, pour limiter les risques d'avoir des états de surface fortement dégradés sur l'ensemble d'un BVE.

LES DIFFICULTÉS DE MISE EN ŒUVRE

L'un des principaux acteurs du milieu rural est l'agriculteur. L'exploitation agricole est un lieu de décision, les parcelles agricoles qui la composent représentant les unités d'espace où des actions de nature homogène sont réalisées. Les collectivités locales particulièrement touchées en aval par les dégradations dues à l'érosion, sont également des lieux de décision, en particulier au niveau des aménagements fonciers. La difficulté de mise en œuvre des moyens de lutte est principalement due à la discordance géographique entre les unités spatiales de décision (les communes, les régions) et les unités spatiales de fonctionnement (les bassins versants).

L'exploitation agricole

Prenons l'exemple de l'utilisation d'un tassement des sols en fond de talweg afin d'augmenter la résistance à l'incision. Des recherches portant sur la comparaison de bassins versants ayant subi une telle pratique avec des bassins versants non traités, ont montré un effet positif. Ceci est vérifié même pour des bassins versants dont les caractéristiques internes indiquent une forte susceptibilité à l'érosion (larges zones contributives au ruissellement, talwegs assez inclinés)...

Cette technique est plus ou moins facile à réaliser selon la disposition spatiale des parcelles des différentes exploitations agricoles présentes au sein des bassins versants élémentaires. Si un bassin versant comprend plusieurs parcelles d'une même exploitant, celui-ci est sensibilisé au problème d'érosion. Il possède, à la fois, des parcelles "amont" émettrices du ruissellement et des parcelles "aval" qui en subissent les dégâts. Il conserva mieux la mise en œuvre de cette pratique du tassement de talweg qu'un autre agriculteur possédant des parcelles dispersées et isolées sur plusieurs bassins versants.

La gestion de l'assolement par bassin versant élémentaire conduit aux mêmes conclusions. Une telle gestion est en effet très difficile à mener de façon collective. La

technique d'aménagement de talwegs suscitée est un moyen pour prendre conscience, en amont du talweg, de la nécessité d'une gestion globale des parcelles par bassin versant.

Les collectivités locales

La dispersion géographique des parcelles est principalement liée à la structure régionale de l'habitat. Un habitat dispersé a généralement des parcelles agricoles regroupées autour des exploitations avec une forte probabilité de voir un bassin versant occupé par des parcelles appartenant à la même exploitation agricole. Un habitat groupé aboutira à un effet inverse c'est à dire à des bassins versants composés de parcelles appartenant à plusieurs exploitations.

L'analyse géographique des structures d'exploitation est donc indispensable avant toute proposition technique de lutte contre l'érosion. Une bonne politique de remembrement peut ainsi avoir, indirectement, des effets favorables, à long terme, pour lutter contre le ruissellement. Par ailleurs, la mise en place de la réforme de la Politique Agricole Commune, en particulier avec l'utilisation des jachères, est une occasion nouvelle de raisonner l'organisation spatiale des cultures.

Beaucoup de décisions d'aménagement sont désormais du ressort d'instances pouvant aller de collectivités locales telle la commune jusqu'à des instances internationales telle la Commission des Communautés Européennes. Pour toutes ces instances, se pose le problème de prise de décision sur des unités d'espace qui n'ont souvent aucun rapport avec la structure géographique du milieu physique. De plus, les informations acquises sur de larges territoires sont souvent imprécises. Ces différents aspects posent le problème du "transfert d'échelle" entre l'unité spatiale fonctionnelle (dans notre cas, un bassin versant élémentaire) et l'unité spatiale décisionnelle (la commune, la région).

Peu de travaux sont réalisés sur ce thème. Un exemple traité sur les risques d'érosion en région Nord-Pas-de-Calais a permis de mettre en évidence quelques points méthodologiques qui devraient systématiquement accompagner toute étude réalisée sur de larges portions du territoire :

- Il est recommandé de procéder selon différents niveaux d'investigation emboîtés (bassin versant élémentaire, secteur communal, terroir, etc.) permettant, au travers d'un échantillonnage représentatif, de vérifier la cohérence des résultats à chaque niveau et ainsi de fournir des éléments de généralisation fiables sur l'ensemble d'une région ;
- Il est nécessaire de procéder à l'élaboration de base de données géographiques en s'appuyant sur les données aisément disponibles (cartes, images satellitaires, enquêtes) et de toujours évaluer le niveau minimum de précision géographique commun à l'ensemble de ces données ;

- Il convient de vérifier si les données et les modèles acquis à un premier niveau d'investigation sont toujours pertinents à un second niveau plus global ;

- Enfin, certaines données sont parfois insuffisantes et il faut envisager de nouvelles campagnes d'acquisition ; dans le cas de l'érosion, ce sont souvent les données pédologiques qui font le plus défaut ainsi que les informations sur les itinéraires techniques.

CONCLUSION

L'érosion des sols est le résultat de l'interaction de plusieurs facteurs d'origine naturelle et anthropique. C'est un exemple typique montrant que la somme d'une multitude d'actions individuelles de faible impact, est susceptible de déclencher des phénomènes négatifs sur l'environnement et en conséquences sur les activités économiques. Les politiques incitatives, telle l'ancienne politique agricole commune, ont pu renforcer de façon incontrôlée, une logique individuelle de production. Elles ont ainsi relégué au second plan une politique d'aménagement collectif de l'espace rural plus soucieuse de l'environnement.

La mise en œuvre de techniques de lutte est rendue difficile par l'existence d'une disjonction spatiale entre les lieux d'émission du ruissellement et les lieux où les dégâts essentiels sont constatés. Toute action doit alors se raisonner de façon globale : tout d'abord du point de vue géographique, il faut raisonner par unités fonctionnelles que sont les bassins versants et promouvoir une solidarité amont-aval des activités agricoles (par exemple, en utilisant les possibilités de remembrement) ; ensuite du point de vue économique, il faut rechercher une meilleure intégration de différents secteurs d'activités (par exemple, en renforçant les liens entre la gestion régionale des eaux et celle des sols).

La nouvelle politique agricole commune risque de bouleverser la gestion des exploitations agricoles et l'organisation des paysages. C'est l'occasion de raisonner l'aménagement de l'espace rural en tenant compte du fonctionnement du milieu sur de larges espaces et sur le long terme.

Dominique KING
 Directeur de Recherches INRA
 Unité de Sciences du sol - SESCOF
 d'Orléans. 45160 Olivet France.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Farm land erosion in temperate plains hills. Proceedings of the international Symposium on farm land erosion. S. Wicherek, Paris, St Cloud, 25-29 Mai 1992.

Gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant. Compte rendu de l'Académie de l'Agriculture. Vol. 78 - n° 6 - 1992.

Rill erosion as a function of the characteristics of cultivated catchments in the north of France. Auzet, Boiffin J., Ludwig B., Maucorps J., 1992. Catena 19.